

Beharrliche Implementation des Plans für Residuumfolgen zu Zwecken der Konsumentengesundheit

Zusammenfassung

Zu Zwecken der Konsumentengesundheit und des Erschaffens von Vorbedingungen für den Handel von lebendigen Tieren und Erzeugnissen animalischer Herkunft in der Europäischen Union, sowie in allen dritten Ländern, die mit diesen Erzeugnissen mit der EU handeln wollen, besteht die gesetzliche Pflicht für Folgen und Kontrolle von Residuum. Residuen sind farmakologisch aktive Substanzen, die in den Tieren und Tiererzeugnissen animalischer Herkunft rückbleiben können, für die bewiesen wurde, oder es wird bezweifelt, dass sie der menschlichen Gesundheit schaden könnten. Durch die systematische Implementation des Plans für Residuumfolgen wird die ev. Anwesenheit von nicht genehmigten Substanzen bzw. der bestimmten Substanzen über das genehmigte Limit in lebendigen Tieren und Erzeugnissen animalischer Herkunft entdeckt. Nach der Detektion des Residuums in den zugestellten Mustern während der Laboruntersuchungen sind die zuständigen Inspektionsorgane verpflichtet, alle nötigen Maßnahmen zu treffen, das sogenannte „follow up“, um die Gründe für ungenehmigte Substanzen zu entdecken, bzw. um den Ursprung festzustellen, welche Gründe zu einem Überschritt der maximal genehmigten Substanzen in den Nahrungsmitteln animalischer Herkunft bestimmt für die menschliche Ernährung, geführt haben. In unserem Beispiel werden wir das durchgeführte „follow up“, nach Detektion von Kokcidostatika (coccidiostats) in Konsumeiern auf einer Hennefarm beschreiben.

**Schlüsselwörter:** Residuen, Plan, follow up, Kokcidostatika

Una implementación coherente del programa del seguimiento de los residuos con el fin de la protección de los consumidores

Resúmen

Con el fin de proteger los consumidores y creación de las condiciones previas para el comercio con los animales vivos y productos de proveniencia animal en la UE y en todos los terceros países que quieren hacer comercio con este tipo de productos con la UE, existe una obligación jurídica del control de los residuos. Los residuos son las sustancias farmacológicamente activas que pueden quedarse atrás en animales vivos o en los productos de procedencia animal y para cuales está comprobado o se sospecha que puedan poner en peligro la salud de los humanos. Con la implementación del programa del control de los residuos se detecta sistemáticamente la posible presencia de sustancias prohibidas, o sea la presencia de sustancias que sobrepasa el límite establecido para los animales vivos y los productos de procedencia animal. Después de detectar los residuos en las muestras durante las pruebas de laboratorio, la inspección debe implementar todas las medidas necesarias, llamadas follow-up, para identificar las razones y el prodecimiento de las sustancias prohibidas, es decir identificar las razones que llevaron al exceso de los niveles permitidos en los alimentos de procedencia animal destinados a nutrición humana. En nuestro ejemplo describiremos el follow-up realizado después de la detección de los coccidiostáticos en los huevos en la granja de las gallinas ponedoras.

**Palabras claves:** residuos, programa, follow-up, coccidiostático

Implementazione coerente del piano di monitoraggio dei residui al fine della tutela della salute dei consumatori

Sunto

Al fine di tutelare la salute dei consumatori e di creare le premesse per il commercio di animali vivi e di prodotti d'origine animale non solo nell'Unione europea, ma anche in ogni altro paese terzo interessato al commercio di questo genere di prodotto con l'Unione europea, è stato sancito l'obbligo di legge che impone il monitoraggio ed il controllo dei residui. I residui sono sostanze farmacologicamente attive che possono depositarsi negli animali vivi e nei prodotti d'origine animale e dei quali si dubita (o si ha la certezza) che possano minacciare la salute dell'organismo umano. Attraverso l'implementazione del piano di monitoraggio sistematico dei residui si scopre l'eventuale presenza di sostanze vietate o la presenza di determinate sostanze che superano i limiti ammessi negli animali vivi e nei prodotti d'origine animale. Dopo aver individuato la presenza dei residui nei campioni sottoposti ad analisi di laboratorio, gli organi ispettivi competenti hanno il dovere di adottare tutte le misure necessarie (il cosiddetto “follow up”) finalizzate ad accertare le cause della presenza e l'origine delle sostanze vietate, ossia le cause che hanno portato alla presenza di tali sostanze in quantità che superano i limiti consentiti nei prodotti d'origine animale destinati all'alimentazione umana. Nel nostro esempio descriveremo la procedura di “follow up” adottata dopo l'accertamento della presenza di coccidiostatici nelle uova di gallina in un'azienda avicola.

**Parole chiave:** residui, follow up, coccidiostatici

Umjetna inkubacija nojevih jaja

Tudović<sup>1</sup>, M. Ostović<sup>2</sup>, Ž. Pavičić<sup>2</sup>, K. Matković<sup>2</sup>

Stručni pregledni rad

Sažetak

U usporedbi s drugom peradi, umjetna inkubacija nojevih jaja obuhvaća higijenu, skladištenje, zagrijavanje jaja prije i nakon inkubacije, osigurat ćemo optimalnu leživost nojića, temeljem kojih ćemo prikazati umjetnu inkubaciju jaja.

**Glavne riječi:** noj, proizvodnja, inkubacija jaja

Uvod

Nojevi su gotovo u potpunosti iskoristi se mogu opskrbljivati proizvođači tjestenine, kandi, kljun i perje koriste se za izradu kozmetice, kao i masno tkivo iz kojeg se ulje. Nojeve kosti prerađuju se u koštane tetive nogu i rožnica koriste za zamjenu i rožnice ljudi. Zanimljivo je i da se supstan mozga proučava za liječenje Alzheimerove bolesti (Asaj, 2003.; Hadžiosmanović i sur., 2003.; Ostović i Pavičić, 2009.).

Ženka noja tijekom 40 godina može proizvesti 72 t mesa, 2000 m<sup>2</sup> kože i 1450 kg perja (Surup, 2000.). Usporedba određenih proizvodnih pokazatelja goveda prikazana je u tablici 1.

Tablica 1. Neki pokazatelji proizvodnje peradi  
Table 1. Some production parameters of poultry

	Pokazatelj Parameter
Razdoblje inkubacije/gravidnosti (dani) Incubation/gestation period (days)	42
Broj potomaka godišnje Offspring number per year	40
Razdoblje od koncepcije do klanja (dani) Conception to slaughter period (days)	407
Meso godišnje (kg) Meat per year (kg)	1800
Koža godišnje (m <sup>2</sup> ) Skin per year (m <sup>2</sup> )	50,4
Perje godišnje (kg) Feathers per year (kg)	36

U prošlosti je nojevo perje predstavljalo važan proizvod. Danas su to koža i meso, koje se koriste na tržištu. U Izraelu, Australiji, SAD-u i drugim zemljama se uzgajaju prije svega radi mesa te se koža i perje koriste u raznim industrijama.

<sup>1</sup> Nataša Tudović, dr. med. vet., Savska ulica 51, 10311 Ploče, Hrvatska  
<sup>2</sup> Dr. sc. Mario Ostović, prof. dr. sc. Željko Pavičić, doc. dr. sc. Krunoslav Matković, Zavod za higijenu, ponašanje i dobrobit životinja, Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Heinzelova ulica 1, 10000 Zagreb, Hrvatska  
autor za korespondenciju: mostovic@vef.hr

Umjetna inkubacija nojevih jaja

Umjetna inkubacija nojevih jaja krije svoje specifičnosti, a uključuje sakupljanje, raspoznavanje svježine, higijenu, skladištenje, zagrijavanje jaja prije i nakon inkubacije, osigurat ćemo optimalnu leživost nojića, temeljem kojih ćemo prikazati umjetnu inkubaciju jaja.

Umjetna inkubacija nojevih jaja krije svoje specifičnosti, a uključuje sakupljanje, raspoznavanje svježine, higijenu, skladištenje, zagrijavanje jaja prije i nakon inkubacije, osigurat ćemo optimalnu leživost nojića, temeljem kojih ćemo prikazati umjetnu inkubaciju jaja.

U usporedbi s drugom peradi, umjetna inkubacija nojevih jaja obuhvaća higijenu, skladištenje, zagrijavanje jaja prije i nakon inkubacije, osigurat ćemo optimalnu leživost nojića, temeljem kojih ćemo prikazati umjetnu inkubaciju jaja.

U usporedbi s drugom peradi, umjetna inkubacija nojevih jaja obuhvaća higijenu, skladištenje, zagrijavanje jaja prije i nakon inkubacije, osigurat ćemo optimalnu leživost nojića, temeljem kojih ćemo prikazati umjetnu inkubaciju jaja.

Tablica 2. Neki pokazatelji proizvodnje goveda  
Table 2. Some production parameters of cattle

	Noj Ostrich	Govedo Cattle
Razdoblje inkubacije/gravidnosti (dani) Incubation/gestation period (days)	42	280
Broj potomaka godišnje Offspring number per year	40	1
Razdoblje od koncepcije do klanja (dani) Conception to slaughter period (days)	407	645
Meso godišnje (kg) Meat per year (kg)	1800	250
Koža godišnje (m <sup>2</sup> ) Skin per year (m <sup>2</sup> )	50,4	2,7
Perje godišnje (kg) Feathers per year (kg)	36	-

U prošlosti je nojevo perje predstavljalo važan proizvod. Danas su to koža i meso, koje se koriste na tržištu. U Izraelu, Australiji, SAD-u i drugim zemljama se uzgajaju prije svega radi mesa te se koža i perje koriste u raznim industrijama.

<sup>1</sup> Nataša Tudović, dr. med. vet., Savska ulica 51, 10311 Ploče, Hrvatska  
<sup>2</sup> Dr. sc. Mario Ostović, prof. dr. sc. Željko Pavičić, doc. dr. sc. Krunoslav Matković, Zavod za higijenu, ponašanje i dobrobit životinja, Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Heinzelova ulica 1, 10000 Zagreb, Hrvatska  
autor za korespondenciju: mostovic@vef.hr

stoga je povoljno za preradu i proizvodnju izuzetno kvalitetnih klaoničkih proizvoda. Preporučuje se sportašima, rekonvalescentima, mlađim i osobama sa zdravstvenim problemima, posebice bolesnicima sa srčanim tegobama (Hadžiosmanović i sur., 2003.; Vučemilo, 2008.; Ostović i Pavičić, 2009.).

Tablica 2. Usporedni prikaz kemijskog sastava različitih vrsta mesa, izraženo u 100 g mesa (Hadžiosmanović i sur., 2003.)

Table 2. Comparative illustration of different meat species chemical composition, expressed in 100 g of meat (Hadžiosmanović et al., 2003)

Vrsta mesa Meat species	Kalorije (kcal) Calories (kcal)	Bjelančevine Protein	Mast Fat	Kolesterol (mg) Cholesterol (mg)	Ugljikohidrati Carbohydrate	Kalcij Calcium
Noj Ostrich	104,0	25,41	1,21	38,1	2,42	5,2
Piletina Chicken	161,7	31,20	3,46	84,3	0	15,0
Junetina Beef	277,2	26,60	17,30	89,0	0	10,4
Svinjetina Pork	317,6	27,70	14,10	97,0	0	3,5

Proizvodnja nojeva vrlo je zahtjevna. Stoga, proizvođač mora usko surađivati s doktorima veterinarske medicine, laboratorijima, istraživačima i drugim uzgajivačima. Gubici tijekom proizvodnje obično nastaju zbog neoplođenih jaja, nepravilnog rukovanja i skladištenja jaja te neodgovarajućih inkubacijskih čimbenika tijekom umjetne inkubacije. Infekcija jaja mikroorganizmima putem kontaminiranih gnijezda, loša higijena jaja, predležionika i ležionika također rezultiraju slabom leživošću nojića (Cooper, 2001.).

U ovom će radu biti riječi o posebnostima umjetne inkubacije nojevih jaja u odnosu na jaja različitih vrsta peradi, odnosno čimbenicima koji utječu na leživost nojića.

Tablica 3. Proizvodnja jaja u peradi (Supić i sur., 2000.)

Table 3. Egg production in poultry (Supić et al., 2000)

Vrsta peradi Poultry species	Spolna zrelost (mjeseci) Sexual maturity (months)	Broj jaja godišnje Egg number per year	Masa jaja (g) Egg mass (g)
Kokoši-laki hibridi Hybrid laying chickens	5-6	240	58
Kokoši-teški hibridi Hybrid meat chickens	6-7	170	59
Pura Turkey	7	105	85
Guska Goose	9-10	15-60	200
Patka Duck	7-8	110-175	80
Noj Ostrich	24	50-100	1500-2000
Fazanka Pheasant	8-10	40-60	32
Prepelica Quail	8-10	150-200	9
Golubica Pigeon	6	12-15	17
Biserka Guinea fowl	10-12	40-60	40

### Nojeva jaja

Od svih ptica ženka noja odlikuje se najvećim jajima. Nojevo je jaje širine do 15 cm, dužine do 19 cm, mase i do 2000 g (tablica 3). Međutim, u odnosu na tjelesnu masu ženke, nojevo je jaje jedno od najmanjih (Supić i sur., 2000.). Sa starošću ženke povećava se masa jajeta

za oko 8%, pri čemu veća masa jaja rezultira i većom tjelesnom masom izleženih nojića (Zoccarato i sur., 2004.). Poredbeni prikaz sastava nojevog i kokošjeg jajeta dan je u tablicama 4 i 5.

Nojeva jaja blago su eliptična, gotovo kuglasta, po dužini simetrična te se teško raspoznaje kraj na kojem

se nalazi zračna komorica. Ljuska je bijele do žućkaste boje, tvrda, svjetlacava, a po površini se nalaze pore različitih boja i oblika, ovisno o podvrsti noja. Tako jaje noja podvrste *S. c. camelus* ima malene i nezamjetljive pore; *S. c. australis* ima jaja s brojnijim i tamnijim porama nad zračnom komoricom; kod *S. c. molybdophanes* pore su velike, duboke, crveno-smeđe nad zračnom komoricom. Neoplođena jaja manja su od oplođenih. Ljuska nojevog jajeta debljine je 2 do 3 mm i vrlo je čvrsta, ne puca ni kada čovjek stane na nju (Vučemilo, 2008.). Horbanczuk (2000.) je utvrdio najveću leživost nojića iz jaja koja nisu težila više od 1800 g, s ljuskom debljine do 2,1 mm, dok je leženje nojića iz jaja mase manje od 1200 g i debljine ljuske manje od 1,1 mm bilo znatno lošije, što je u suglasju i s rezultatima istraživanja Gonzalez i sur. (1999.).

### Postupak s nojevim jajima

Samo se od zdravog i vitalnog pomlatka može uzgojiti kvalitetna perad, koja će biti sposobna za maksimalnu proizvodnju, a samo se iz kvalitetnog jajeta može proizvesti i kvalitetno potomstvo peradi (Supić i sur., 2000.).

Pri farmskom uzgoju nojeva, jaja im se mogu inkubi-

rati prirodno ili umjetno. Pritom se zbog manjeg postotka leživosti kod prirodne inkubacije najčešće koristi umjetan način.

Ženka noja može nesti jaja gotovo cijelu godinu. Međutim, s trajanjem sezone nesenja smanjuje se broj oplođenih jaja i postotak leživosti nojića, koji je i inače ma-

Tablica 4. Postotak bjelanjka, žumanjka i ljuske u nojevom i usporedba s kokošjim jajetom (Peter i Šimpraga, 2004.)

Table 4. Albumen, yolk and shell percentage share in ostrich egg and comparison with chicken egg

(Peter and Šimpraga, 2004)

	Pokazatelj Indicator	Noj Ostrich	Kokoš Chicken
	Bjelanjak Albumen	59,4%	58,1%
	Žumanjak Yolk	20,9%	31,8%
	Ljuska Shell	19,5%	10,1%

Tablica 5. Sadržaj hranjivih tvari u nojevom i usporedba s kokošjim jajetom (Peter i Šimpraga, 2004.)

Table 5. Nutrient content of ostrich egg and comparison with chicken egg (Peter and Šimpraga, 2004)

	Pokazatelj Indicator	Noj Ostrich	Kokoš Chicken
Bjelanjak Albumen	Voda Water	88,7%	87,9%
	Bjelančevine Protein	8,9%	10,6%
	Pepeo Ash	0,9%	0,6%
Žumanjak Yolk	Voda Water	50,6%	48,7%
	Bjelančevine Protein	15,0%	16,6%
	Masti Fat	31,3%	32,6%
	Pepeo Ash	1,9%	1,0%

nji u odnosu na drugu perad (tablica 6). Zato bi nesenje trebalo ograničiti na 6 do 8 mjeseci. Kako bi se osigurala dobra plodnost, usred sezone nesenja poželjno je ženku i mužjaka odvojiti kroz razdoblje od 2 mjeseca.

U Europi, kao i u Africi, rasplodna sezona nojeva traje od ožujka do rujna, ovisno o kvaliteti hranidbe (Asaj, 2003.). Ženka obično započinje s nesenjem oko 2 tjedna nakon združivanja spolova. Nese svaki 2. dan. Po jednom nasadu snese od 20 do 24 jaja, a zatim slijedi razdoblje od 7 do 10 dana kada ne nese. Prekidi nesenja često traju i dulje od mjesec dana. To je u svezi s prirodnim nagonom nojeva da premjeste gnijezdo zbog grabežljivaca.

Više ženki nese u zajedničko gnijezdo. Jaja se sakupljaju 2 puta dnevno, kako bi ženka nastavila s nesenjem. Ukoliko se ne sakupe, ženka sjedne na jaja i prestaje s nesenjem do starosti pilića od 4 do 5 tjedana. Preporuča se da se na kraju sezone nesenja dopusti ženka da izvedu pomladak, jer to povoljno utječe na proizvodnju jaja sljedeće sezone. Naime, postoje podaci da su ženke kojima nikad nije dopušteno da izvedu piliće prestale nesti nakon 6 do 7 godina proizvodnje (Peter i Šimpraga, 2004.).

Postupak s jajima pri umjetnoj inkubaciji čimbenik je uspješnosti proizvodnje pomlatka nojeva. Sastoji se od sakupljanja, raspoznavanja svježine, higijene, skladištenja, zagrijavanja jaja prije inkubacije i inkubacije.

### Sakupljanje, raspoznavanje svježine i higijena jaja

Unutrašnjost jajeta može se onečistiti različitim mikroorganizmima iz okoliša, koji uzrokuju uginuće zametka. Poremetnje u reprodukciji nojeva često su rezultat loše kvalitete ljuske i posljedične kontaminacije jaja bakterija-

ma. Tanka i krhka ljuska, veliki broj pora i nedostatak kutikule na ljusci povezani su sa slabom leživošću i visokom stopom smrtnosti zametka tijekom umjetne inkubacije. Rezultati istraživanja Knöbl i sur. (2012.) ukazali su na prisutnost enterobakterija u svim istraživanim uzorcima jaja (100%) podrijetlom od nojeva kod kojih su ranije utvrđeni reproduksijski poremećaji. Izolirani su sljedeći mikroorganizmi: *Hafnia alvei* u 50% (10/20), *Serratia* spp. u 20% (4/20), *Escherichia coli* u 15% (3/20) i *Citrobacter freundii* u 15% (3/20) slučajeva. Kvaliteta ljuske svih istraživanih jaja bila je loša, što je pogodovalo kontaminaciji enterobakterijama. *Hafnia alvei* je bila prisutna samo u unutarnjim strukturama jajeta (bjelanjak i žumanjak), što upućuje na mogućnost vertikalnog prijenosa.

Pavičić (2004.) ističe da smrtnost zametka u 13,4% do 26,5% slučajeva uzrokuju mikroorganizmi koji potječu iz fecesa i tla. Bakterije su uglavnom uzrok uginuća zametka u ranoj fazi inkubacije, dok je rast gljivica polagan, uzrokujući propadanje zametka pred kraj inkubacije.

Ukoliko nakon nesenja dospiju na vlažnu i hladnu površinu, takva topla jaja, temperature oko 38 °C, podložna su kontaminaciji, jer zbog topline dolazi do širenja pora na ljusci i posljedično do ulaska vlage u jaje. Iz tog razloga jaja se moraju sakupiti vrlo brzo nakon nesenja (oprane ruke, sterilne rukavice), naročito ako je gnijezdo smješte-



Tablica 6. Inkubacijski pokazatelji različitih vrsta peradi (Supić i sur., 2000.)  
Table 6. Incubation parameters in different poultry species (Supić et al., 2000)

Vrsta peradi Poultry species	Vrijeme inkubacije (dani) Incubation period (days)	Oplođenost jaja (%) Egg fertility (%)	Postotak izleženosti od oplođenih jaja (%) Egg hatchability (%)
Kokoši-lake Laying hens	21	90-95	90
Kokoši-teške Meat chickens	21	88-93	85
Pure Turkeys	28	90	90
Patke Ducks	28	85-90	70-80
Mošus patke Muscovy ducks	33-35	85-90	70-80
Guske-lake Light geese	28-30	85-90	70-80
Guske-teške Heavy geese	32-34	85-90	65-75
Biserka Guinea fowl	28	90-92	90
Fazan Pheasant	24	90	90
Paun Peafowl	28-30	85-90	75-80
Labud Swan	42	85	70
Noj Ostrich	42	85	50
Golub Pigeon	17	85-90	75-85
Japanska prepelica Japanese quail	14-17	90	90
Poljska jarebica Grey partridge	24-25	90	90

no na vlažnom, odnosno blatnom tlu. Kako navode van Schalkwyk i sur. (1999.), jaja sakupljena ubrzo nakon nesenja s nižim u stopama embrijske smrtnosti (16,6%) od jaja ostavljenih u gnijezdu tijekom noći te prikupljenim sljedećeg jutra (22,9%).

Prilikom sakupljanja potreban je oprez, jer se nojevi, naročito mužjaci, ponašaju zaštitnički prema jajima te mogu napasti sakupljača. Stoga, životinje moramo izolirati ili im odvući pažnju hranom. Nakon sakupljanja, a prije daljnje obrade jaja, radnici trebaju promijeniti odjeću i oprati se (Pavičić, 2004.).

Raspoznavanje svježine jaja bitno je ukoliko potječu iz nepoznatih izvora. Tako je, primjerice, moguće saznati da li je jaje već bilo inkubirano ili je pak škartirano jer nije oplođeno. Na osnovi vanjskog izgleda ne može se procijeniti svježina jaja. U tu svrhu ispituje se veličina zračne komorice i razvoj tamnih sjena u jajetu njegovim prosvjetljavanjem. Veličina zračne komorice uvijek je proporcionalna gubitku vode. Naime, mjesta iz kojih je izašla voda, ispunjavaju se zrakom koji ulazi kroz pore, zbog čega se unutar jajeta stvara sve veći zračni prostor. Velika zračna komorica ukazuje na veći gubitak vode, odnosno na dulje razdoblje skladištenja jaja ili dulje vrijeme provedeno u inkubatoru. Zbog debele i čvrste ljuske, za prosvjetljavanje nojevih jaja potrebno je jako svijetlo (<http://www.vguk.hr/>). Treba naglasiti da prosvjetljavanje jaja nije u potpunosti pouzdana metoda, ali predstavlja korisno oruđe pri kupnji nojevih jaja. Ovdje se može i napomenuti da cijena svježeg konzumnog nojevog jaja iznosi 170 kn, jaja u boci od 1 L 60 kn, a sama ljuska jajeta iznosi 120 kn (<http://www.nojevi.com/>).

Svježa jaja prelijevaju se u narančastoj nijansi i prilikom prosvjetljavanja nije vidljiva tamna struktura jajeta. Ukoliko je jaje oplođeno uočljiva je sjena žumanjka, koji se slobodno pomiče. Kod neoplođenih jaja, sjena je manje definirana i smještena je dublje u jajetu.

Rastom zametka povećava se područje sjene. Pritom njezina veličina ukazuje na stupanj embrijskog razvoja u jajetu. Sjena se razvija od žumanjčane vrećice koja leži blizu ljuske. Ukoliko su vidljivi nejednaki uzorci svijetla i tame koji prilikom pomicanja jajeta ostaju nepomični, velika je vjerojatnost da je jaje teško inficirano ili je zametak uginuo u ranom stadiju razvoja.

Prosvjetljavanjem možemo otkriti i napuknuća te druge nedostatke jajeta. Ukoliko je zračni prostor pomičan, jaje nije pogodno za inkubaciju. Prosvjetljavanje se obično provodi jednom tjedno. Jaje je neoplođeno ili je zametak uginuo ukoliko i nakon tri prosvjetljavanja nema promjena u sjenama.

Kao što je već navedeno, od samog trenutka prolaska kroz kloaku jaje je izloženo mikroorganizmima. Stoga je jaja nakon sakupljanja i označavanja potrebno sanitarno obraditi, kako bismo uklonili mikroorganizme s površine ljuske. Međutim, ako jaja sadrže uzročnike bolesti, koji se prenose vertikalno, tada je dezinfekcija bezuspješna, jer se uzročnik nalazi u jajetu i nemoguće ga je ukloniti. Ukoliko su jaja prljava, potrebno ih je prethodno obrisati suhom krpom. Brisanje vlažnom krpom se ne preporuča, kao ni četkanje, brušenje i sprejanje jaja. Vlažnom se krpom mikroorganizmi obično još više šire, a četkanjem i brušenjem jaja brusnim papirom uklanja se samo vidljiva nečistoća dok mikroorganizmi ostaju i dalje na ljusci.

Sprejanjem jaja dezinficijensom može se smanjiti broj mikroorganizama na ljusci, ali se tako povećava vlaga koja pogoduje rastu i razvoju mikroorganizama zaostalim na ljusci nakon dezinfekcije. Jako prljava jaja se ne koriste za inkubaciju (Pavičić, 2004.).

Najučinkovitija metoda dezinfekcije jaja je fumigacija (plinjenje). Fumigacija nojevih jaja istovjetna je onoj košjih jaja. Za dezinfekciju se najčešće koristi formaldehid koji nastaje kemijskom reakcijom 35 ml 40%-tnog formalina, 25 g kalijevog permanganata i 17 ml vode. Ta je količina dovoljna za 1 m<sup>3</sup> prostora. Pritom je izuzetno važno da jaja budu čista, bez primjese organske tvari, kako bi se spriječilo taloženje formaldehida na organsku tvar. Plinjenje se provodi na temperaturi od 25 °C do 28 °C, uz relativnu vlagu zraka između 70% i 80%, i traje do pola sata. Za vrijeme plinjenja jaja zrak u komori treba neprekidno miješati s formaldehidom kako bi on dospio do svih jaja. Pri fumigaciji parama formaldehida potrebno je postići što bolju hermetizaciju prostora (Vučemilo, 2008.).

Skladištenje i zagrijavanje jaja prije inkubacije

Skladištenje jaja ima za cilj zakočiti razvoj zametka do ulaganja u inkubator. Pohrana jaja do 10 dana ne utječe na leženje nojića, nakon čega opada postotak leživosti. Tako su istraživanja pokazala da skladištenje jaja kroz razdoblje od 17 dana smanjuje postotak leživosti za čak 100%. Jaja se prilikom pohrane čuvaju na očišćenim i dezinficiranim plastičnim podlošcima ili metalnim mrežama. Temperatura u prostoriji za pohranu jaja ovisi o vremenu skladištenja. Ukoliko su jaja dulje vrijeme pohranjena prije ulaganja u inkubator, tada temperatura u prostoriji za pohranu treba biti niža. Za razdoblje pohrane do 7 dana prihvatljiva je temperatura od 15 °C do 18 °C. Jaja koja se pohranjuju dulje od 7 dana moraju se čuvati na temperaturi od 12 °C. Produljeno razdoblje pohrane jaja pri visokim temperaturama (iznad 20 °C) ili temperaturna kolebanja tijekom pohrane (npr. 15-20-15 °C) značajno smanjuju leživost, uzrokujući ranu embrijsku smrtnost (Pavičić, 2004.). Skladištenje jaja na temperaturi ispod 8 °C usmrćuje zametke (Asaj, 2003.).

Od trenutka izlaska iz kloake, jaje postupno gubi vodu kroz pore, pri čemu se smanjuje i masa jajeta. Kako bi se usporio gubitak vode, jaja trebaju biti pohranjena u prostoriji visoke vlažnosti (75%). U suprotnom, može doći do velikog gubitka vode i dehidracije bjelanjka, pri čemu zametak propada. Zametak nije sposoban oduprijeti se većim promjenama u jajetu pa produljenjem vremena pohrane dolazi do pada leživosti. Zametak i za vrijeme mirovanja za svoje održavanje koristi kisik i hranjive tvari u malim količinama. Zbog toga jaja ne smiju dulje vrijeme ostati u jednom položaju, jer tada dolazi do smanjene opskrbe zametka kisikom i hranjivim tvarima. Okretanjem jaja zametak se pomiče, jer se žumanjak rotira kroz bjelanjak (Pavičić, 2004.).

Jaja se tijekom pohrane slažu na podloške tako da je tupi kraj, na kojem se nalazi zračna komorica, okrenut prema gore, pod kutom od 45°. Potrebno ih je okretati po vertikalnoj osi 2 puta dnevno, da se zametak ne zalijepi za unutarnju stijenku (Vučemilo, 2008.). Ako se položaj zrač-

ne komorice ne može odrediti sa sigurnošću, tada se jaja okreću u horizontalnom položaju, već i u vrijeme skladištenja, i to za 180°. Međutim, ako se jaja okreću samo u horizontalnom položaju za vrijeme skladištenja, kao i inkubacije, tada se javlja značajno veći broj krivih položaja zametka (<http://www.vguk.hr/>), navedenih u tablici 7.

Iz prostorije za pohranu jaja se ne smiju staviti izravno u inkubator, jer bi to uzrokovalo kondenzaciju vodene pare na ljusci. To pogoduje razvoju mikroorganizama, koji vrlo lako prodiru kroz pore i uzrokuju uginuće zametka. Kako bi se spriječila kondenzacija, jaja se kroz 24 sata prije ulaganja u inkubator zagrijavaju na temperaturu od 23 °C do 24 °C. Jaja snesena 24 sata prije ne pohranjuju se u inkubator (Pavičić, 2004.; Vučemilo, 2008.).

Inkubacija jaja

Prije postavljanja jaja u inkubator, potrebno je prilagoditi njegov rad 1 do 2 dana prije inkubacije, kako bi se stabilizirali temperatura i vlažnost zraka. S obzirom na temperaturu inkubacije nojevih jaja, u literaturi se navode različiti podaci. Pojedini stručnjaci preporučuju temperaturu inkubacije od 36 °C do 36,5 °C, iako se jaja mogu inkubirati na temperaturama između 35 °C i 37 °C.

Ukoliko su temperature za vrijeme inkubacije oko 36 °C (35,9 °C do 36,3 °C), tada se nojići izlegu 40. i 41. dan. To je razdoblje prosječnog trajanja inkubacije. Ovisno o temperaturi, inkubacija nojevih jaja može trajati od 39 do 47 dana. Niže temperature produljuju trajanje inkubacije, jer usporavaju razvoj zametka (Pavičić, 2004.).

Prema Vučemilo (2008.), optimalna temperatura u predležioniku tijekom inkubacije nojevih jaja treba iznositi 36,4 °C. Više ili niže temperature od optimalne za vrijeme inkubacije mogu uzrokovati propadanje zametka. Niže temperature, osim što produljuju vrijeme inkubacije, kod nojića uzrokuju pojavu neuvučene žumanjčane vrećice. Temperatura niža od 34 °C uzrokuje uginuće zametka. S druge strane, zametak je osjetljiv već i na kratkotrajno povišenje temperature iznad optimalne. Hassan i sur. (2004.) ustanovili su veći broj mrtvih zametaka pri inkubaciji nojevih jaja na temperaturi od 37,5 °C u odnosu na 36,5 °C.

U ranoj fazi razvoja (do 14 dana) zametak će dobro podnositi temperaturu od 37 °C, dok će ta temperatura u posljednjem tjednu inkubacije uzrokovati toplinski stres i visoku stopu pomora. Naime, pred kraj inkubacije se ubrzava metabolizam zametka te temperatura jaja podiže za 2 °C više u odnosu na temperaturu okolnog zraka. To je razlog zbog kojeg u posljednjem tjednu inkubacije snižavamo temperaturu kako bi se višak topline oslobodio iz jajeta.

Osim temperature, vlažnost zraka također je izuzetno važan čimbenik inkubacije nojevih jaja. Jaje putem pora gubi određenu količinu vode, već od samog nesenja, a taj se proces nastavlja i za vrijeme inkubacije. Isparena voda iz jaja zamjenjuje se zrakom iz okoliša. Što se gubi više vode, zračni prostor postaje veći. U svježih jaja zračna komorica u prosjeku zauzima 2,5% volumena jajeta (Brand i sur., 2013.).

Ukoliko je stopa evaporacije u inkubatoru previsoka, iz jaja se gubi prevelika količina vode, što može uzrokovati dehidraciju zametka. U protivnom, ako je evaporacija

Tablica 7. Krivi položaji zametka tijekom inkubacije nojevih jaja (http://www.vguk.hr/)  
Table 7. Abnormal embryo positioning during ostrich egg incubation (http://www.vguk.hr/)

Krivi položaji zametka Abnormal embryo positions
I glava je između butova I head is between the legs
II glava i zračni prostor na suprotnim krajevima jajeta II head and air cell at the opposite egg ends
III glava je ulijevo umjesto ispod desnog krila III head is located to the left instead under right wing
IV zametak je okrenut, tako da je kljun u smjeru zračnog prostora IV embryo is rotated with beak located in air cell direction
V kljun je iznad umjesto ispod desnog krila V beak is located above instead under right wing

preniska, u jajetu preostaje voda koja uzrokuje poremećaje u razvoju. Naime, preporuča se da jaje tijekom inkubacije izgubi 15% mase, što je neophodno kako bi se osigurao dovoljan zračni prostor koji olakšava unutarnje pijukanje (disanje) nojića. No, pri istim uvjetima inkubacije gubitak vode kod većih, bit će isti kao i kod manjih jaja. Pritom nedovoljni gubitak vode iz većih jaja prisiljava nojića da pohrani višak vode u svoje tijelo, zbog čega ono postaje edematozno. U oba slučaja, pri preniskoj ili previsokoj vlažnosti, zametak biva oslabljen, što rezultira manjim postotkom leživosti i/ili nekvalitetnim pilićima (Pavičić, 2004.).

U usporedbi s jajima domaće peradi (tablica 8), nojeva iziskuju znatno nižu vrijednost relativne vlage zraka u predležioniku, između 25% i 35%. Razlog tome je višestruka rasprostranjenost pora, koje se skupno otvaraju u tanjurastoj udubini na vanjskoj površini ljuske i ne dozvoljavaju olako gubitak vode (Pavičić, 2004.; Vučemilo, 2008.).

Nojeva jaja u predležioniku okreću se automatski svakih sat vremena za 45°, što osigurava normalan razvoj zametka. S ciljem sprječavanja hipoksije zametka, u odnosu na jaja domaće peradi (tablica 8), nojeva je jaja preporučljivo okretati češće, ali pod manjim kutom, jer zametak noja troši više kisika. S druge strane, neka su istraživanja pokazala da učestalost okretanja nema veći utjecaj na postotak leživosti nojića. Pritom, rjeđe okretanje (nekoliko puta dnevno) može biti zadovoljavajuće, posebice ako je kut okretanja veći. S okretanjem jaja prestaje se 38. dan inkubacije kada se jaja iz predležionika premještaju u le-

žionik na temperaturu od 35,4 °C do 35,6 °C, uz relativnu vlažnost zraka od 45%. Pilići se legu 42. dan i ostavljamo ih 24 sata da se osuše.

Prozračivanje u inkubatoru treba biti besprijekorno, jer kroz pore ulazi kisik, a izlazi ugljikov dioksid. Zametak može podnijeti smanjenje kisika od 18% i koncentraciju ugljikovog dioksida od 0,5% u smjesi zraka. Sva odstupanja od navedenih vrijednosti smanjuju leživost (Vučemilo, 2008.). U uvjetima prakse zadovoljava dnevno prozračivanje s 3 m³ do 7 m³ svježeg zraka po jajetu (Asaj, 2003.).

#### Čimbenici koji utječu na leživost nojića

Mnogi čimbenici utječu na leživost nojića, pri čemu svakako treba spomenuti veličinu, strukturu i sastav jaja, hranu i mikrobiološku kontaminaciju jaja, inkubacijske čimbenike (temperatura, vlaga, okretanje i prozračivanje jaja), kao i ponašanje nojeva.

Postoji nekoliko kritičnih razdoblja tijekom inkubacije nojevih jaja kada dolazi do pomora zametka. Najčešće je to u prvom, drugom i posljednjem tjednu te sredinom inkubacije. Rana embrijska smrtnost obično iznosi od 1% do 5% i najčešće su uzrok genetske malformacije, loša kvaliteta jaja ili kontaminacija mikroorganizmima. Embrijska je smrtnost minimalna sredinom inkubacije (oko 1% tjedno) i uzrok je najčešće mikrobiološka kontaminacija jaja. Visoki pomor (5% do 10%) najčešći je na kraju inkubacije. Uzroci mogu biti manjak hranjivih tvari (tablice 9 i 10), kongenitalne deformacije, kontaminacija jaja gljivicama, kao i greške za vrijeme inkubacije (Vučemilo, 2008.).

Tablica 8. Poredbeni prikaz optimalnih čimbenika pri inkubaciji jaja kokoši, purana, gusaka i pataka (Vučemilo, 2008.)  
Table 8. Comparative illustration of optimum factors at incubation of chicken, turkey, goose and duck eggs (Vučemilo, 2008)

Vrsta peradi Poultry species	Temperatura Temperature		Relativna vlaga Relative humidity		Okretanje Turning		Lampiranje Dani Lighting Days
	Dani Days	°C °C	Dani Days	% %	Dani Days	Učestalost Frequency	
Kokoš Chicken	1-18 19-21	37,8-38,0 37	1-18 19-21	55-60 80	1-18	12x	6, 17
Purani Turkeys	1-22 23-28	37,5-37,8 37	1-24 25-28	55-60 80	1-24	12x	9, 22
Guske Geese	1-16 17-27 28-30	37,5-37,8 37,3-37,4 36,5-37,0	1-28 30	60 80	2-25	4x	10, 25
Od 5. do 27. dana ohlade se 2 puta na dan na sobnu temperaturu i prskaju From 5th to 27th day eggs are cooled to room temperature 2 times <i>per</i> day and sprayed							
Patke Ducks	1-22 23-28	37,8-38,0 37,0-37,5	1-22 23-28	50-60 80	2-22	5x	7, 14, 22
Od 7. do 23. dana ohlade se 2 puta na dan na sobnu temperaturu i prskaju From 7th to 23rd day eggs are cooled to room temperature 2 times <i>per</i> day and sprayed							

Tablica 9. Simptomi kod zametka noja uslijed nedostatka različitih vitamina u jajetu (Pavičić, 2004.)  
Table 9. Symptoms in ostrich embryo due to deficiency of different vitamins in egg (Pavičić, 2004)

Vitamin Vitamin	Simptomi nedostatka Deficiency symptoms
A A	Rani mortalitet zbog nedostatnog razvoja cirkulacijskog sustava, nenormalnosti bubrega, očiju i kostura Early mortality due to insufficient development of circulatory system, kidney, eye and skeletal abnormalities
D D	Kasni mortalitet s posljedično mekanim kostima i defektnim kljunom Late mortality with consequentially soft bones and beak abnormalities
E E	Rani mortalitet s poremećajima cirkulacije i krvarenjem Early mortality with circulatory disorders and bleeding
K K	Kasni mortalitet, nema jasne dijagnoze Late mortality, not obvious diagnosis
Tiamin Thiamine	Visoki mortalitet za vrijeme leženja, dijagnoza nije laka, učestala pojava polineuritisa kod preživjelih ptica High mortality during incubation period, not easy to diagnose, frequent occurrence of polyneuritis in birds that survived
Riboflavin Riboflavin	Visoki mortalitet tijekom početnog, srednjeg i završnog stadija inkubacije, poremećen razvoj udova i kljuna, krležavost High mortality during early, middle and late stage of incubation, disturbed limb and beak development, weakness
Niacin Niacin	Malformacije kostiju i kljuna Bone and beak malformations
Biotin Biotin	Kasni mortalitet, papagajski kljun, deformacije kostura Late mortality, parrot-like beak, skeletal deformations
Pantotenska kiselina Pantothenic acid	Mortalitet sredinom inkubacije Mortality during middle incubation stage
Folna kiselina Folic acid	Kasni mortalitet, deformacije kostiju i kljuna Late mortality, bone and beak deformations
B12 B12	Kasni mortalitet, atrofija nogu, edemi, masni organi, krvarenja Late mortality, leg atrophy, oedemas, fatty organs, bleeding

Tablica 10. Simptomi kod zametka ptica uslijed nedostatka različitih minerala u jajetu (Pavičić, 2004.)  
Table 10. Symptoms in bird embryo due to deficiency of different minerals in egg (Pavičić, 2004)

Mineral Mineral	Simptomi nedostatka Deficiency symptoms
Mangan Manganese	Kasni mortalitet, krležavost, skraćene duge kosti, malformacije glave, edemi, nenormalna operjanost Late mortality, weakness, shortened long bones, head malformations, oedemas, abnormal feather development
Cink Zink	Kasni mortalitet, deformacije kralježnice, nerazvijene oči, nedostatak udova Late mortality, spine deformations, undeveloped eyes, limb deficiency
Bakar Cooper	Rani mortalitet Early mortality
Jod Iodine	Produljeno vrijeme leženja, slabije razvijena štitnjača Prolonged incubation period, underdeveloped thyroid gland
Željezo Iron	Slabokrvnost Anaemia
Selen Selenium	Rani mortalitet Early mortality

Smrtnost zametaka nakon 21. dana inkubacije značajno je veća u jaja podrijetlom od ženki starijih od 10 godina. Prijenos jaja između inkubatora tijekom inkubacije također je uzrokom slabije leživosti. Veća stopa embrijske smrtnosti (43%) javlja se i u jaja koja nisu bila skladištena neposredno prije ulaganja u inkubator (Brand i sur., 2012.). Ovi autori zaključuju da se leživost nojića može poboljšati izlučivanjem starijih ženki iz rasplodnog jata, ulaganjem jaja u inkubatore nakon 2 do 6 dana od prikupljanja te izbjegavanjem prijenosa jaja između inkubatora tijekom inkubacije.

Brand i sur. (2007.) navode da je najviša stopa embrijske smrtnosti, čak 53,6%, utvrđena u nojevih jaja snesenih ujesen. Jaja proizvedena tijekom zime imala su neznatno višu stopu embrijske smrtnosti (29,2%) od jaja snesenih ljeti (27,4%).

#### Literatura

Asaj, A. (2003): Higijena na farmi i u okolišu. Medicinska naklada. Zagreb, 2003.  
Brand, Z., S. W. P. Cloete, C. R. Brown, I. A. Malecki (2007): Factors related to shell deaths during artificial incubation of ostrich eggs. J. S. Afr. Vet. Assoc. 78, 195-200.  
Brand, Z., S. W. P. Cloete, I. A. Malecki, C. R. Brown (2012): Heritability of embryonic mortalities in ostrich eggs and factors affecting hatching failure of fertile eggs during artificial incubation. Anim. Prod. Sci. 52, 806-812.  
Brand, Z., S. W. P. Cloete, I. A. Malecki, C. R. Brown (2013): Changes in the air cell volume of artificially incubated ostrich eggs. S. Afr. J. Anim. Sci. 43, 98-104.  
Cooper, R. G. (2001): Handling, incubation, and hatchability of ostrich (*Struthio camelus* var. domesticus) eggs: a review. J. Appl. Poult. Res. 10, 262-273.  
Gonzalez, A., D. G. Satterlee, F. Moharer, G. G. Cadd (1999): Factors affecting ostrich egg hatchability. Poult. Sci. 78, 1257-1262.  
Hadžiosmanović, M., L. Kozačinski, M. Salajster, Ž. Cvrtila (2003): Veterinarsko-sanitarni pregled nojeva. Zadruga štampa d. d. Zagreb, 2003.  
Hassan, S. M., A. A. Siam, M. E. Mady, A. L. Cartwright (2004): Incubation temperature for ostrich (*Struthio camelus*) eggs. Poult. Sci. 83, 495-499.  
Horbanczuk, J. O. (2000): Improving the technology of artificial



incubation of ostrich (*Struthio camelus*) eggs with reference to biological aspects. *Prace i Materialy Zootechniczne, Special Issue* 10, 1-90. <http://www.nojevi.com/> - Uzgoj nojeva OPG Kolarić [pristupano 15.07.2014.] <http://www.vguk.hr/-Nojevi+prepelice+golubovi.pdf> [pristupano 10.07.2014.] Knöbl, T., C. P. Cappellete, M. A. N. Vigilato (2012): Enterobacteria isolation in ostrich eggs (*Struthio camelus*). *Braz. J. Poult. Sci.* 14, 33-36. Ostović, M., Ž. Pavičić (2009): Smještaj i hranidba nojeva u intenzivnom uzgoju. *Vet. stn.* 40, 37-48. Pavičić, Ž. (2004): Postupak s nojevim jajima. U: Intenzivan uzgoj nojeva (Šimpraga, M., ur.). Veterinarski fakultet. Zagreb, 2004, str. 96-110. Peter, E., M. Šimpraga (2004): Fiziologija nojeva. U: Intenzivan uzgoj nojeva (Šimpraga, M., ur.). Veterinarski fakultet. Zagreb, 2004, str.

63-93. Supić, B., N. Milošević, T. Čobić (2000): Živinarstvo. Poljoprivredni fakultet. Novi Sad, 2000. Van Schalkwyk, S. J., Z. Brand, S. W. P. Cloete, C. R. Brown (1999): Effects of time of egg collection and pre-incubation treatment on blastoderm development and embryonic mortality in ostrich embryos. *S. Afr. J. Anim. Sci.* 29, 154-163. Vučemilo, M. (2008): Higijena i bioekologija u peradarstvu. Veterinarski fakultet. Zagreb, 2008. Zoccarato, I., K. Guo, L. Gasco, G. Picco (2004): Effect of egg weight on ostrich (*Struthio camelus*) chick weight and growth. *Ital. J. Anim. Sci.* 3, 7-17.

Dostavljeno: 30.9.2014. Prihvaćeno: 15.10.2014.

Artificial incubation of ostrich eggs

Abstract

Compared with other poultry, artificial incubation of ostrich eggs has its specificities, and includes the collection, determining freshness, hygiene, storage, pre-incubation heating and the very incubation of eggs. Observing all the factors during artificial incubation will provide for an optimum hatchability of ostrich eggs, which is the basic requirement in every breeding. **Key words:** ostrich, production, egg incubation

Künstliche Inkubation von Straußeiern

Zusammenfassung

Im Unterschied mit anderem Federvieh hat die künstliche Inkubation von Straußeiern ihre Spezifität. Sie schließt Sammeln, Erkennen der Frische, Hygiene, Lagern, Einwärmen von Eiern vor der Inkubation und die Inkubation selbst, ein. Durch das Beachten aller Faktoren während der künstlichen Inkubation wird das optimale Eierschlüpfen der Schträuße gesichert, was Grundlagen für jede Zucht darstellt. **Schlüsselwörter:** Strauß, Herstellung, Inkubation von Eiern

Incubación artificial de los huevos de avestruz

Resúmen

En comparación con otras aves de corral, la incubación artificial de los huevos de avestruz contiene sus particularidades, las que incluyen recolección, identificación de la frescura, higiene, almacenamiento, calentamiento de los huevos antes de la incubación y la misma incubación. Respetando todos esos parámetros de la incubación artificial aseguramos la eclosión optimal de los avestruces, lo que representa la base de cada crianza. **Palabras claves:** avestruz, producción, incubación de huevos

Incubazione artificiale delle uova di struzzo

Sunto

Rispetto all'altro pollame, l'incubazione artificiale delle uova di struzzo cela alcune specificità e comprende la raccolta, il riconoscimento della freschezza, l'igiene, lo stoccaggio, il riscaldamento delle uova prima dell'incubazione e l'incubazione stessa. Con il rispetto di ogni singolo fattore compreso nel processo d'incubazione artificiale otterremo la cova ottimale dei pulcini, che è poi la premessa fondamentale per il successo di ogni allevamento. **Parole chiave:** struzzo, produzione, incubazione delle uova

Kakvoća usoljene srdele (*Sardina pilchardus*)

Levak<sup>1</sup>, S., L. Kozačinski<sup>2</sup>, B. Njari<sup>2</sup>, Ž. Cvrtila Fleck<sup>2</sup>

Stručni rad

Sažetak

Riba je oduvijek bila iznimno važna u prehrani ljudi zahvaljujući svojim gastronomskim i nutritivnim vrijednostima. Tijekom povijesti razvijali su se različiti načini konzerviranja ribe ne bi li se očuvala njena kakvoća, a najpoznatija metoda je soljenje. Cilj je ovoga rada bio opisati tehnologiju proizvodnje usoljenih srdela ulovljenih u slobodnom moru te utvrditi kemijski sastav i kakvoću gotovog proizvoda. Analize su obavljene na uzorcima usoljene srdele iz konzerve zapremnine 5 kg. Ribe su uzorkovane metodom slučajnog odabira iz cjelokupnog sadržaja konzerve. Prilikom senzorne pretrage svi pretraženi uzorci ribe bili su zadovoljavajuće kakvoće. Pregledom trbušne šupljine i mišićja ribe nisu nađeni paraziti. Srednja vrijednost mase riba iznosila je 22,97 g. Prosječna količina vode iznosila je 46,61%, masti 8,92%, bjelančevina 8,40%. U pretraženim uzorcima utvrđena je količina soli od 22,54%. Dobiveni rezultati ukazuju da je besprijeornost senzornih svojstava usoljene srdele ovisna o pravilnom postupanju s ribom nakon izlova te metodi obrade. Za dobivanje ovog autohtonog proizvoda, potrebno je koristiti kvalitetnu sirovinu (svježu ribu besprijeorne kakvoće), soliti je čistom solju pravilnim redoslijedom te skladištiti je u prikladnim uvjetima i redovito kontrolirati. **Gljučne riječi:** soljenje, slane srdele, kakvoća, kemijski sastav

Uvod

Kemijski sastav ribe općenito ovisi o vrsti ribe, prehrani, starosti, spolu, migraciji, uvjetima okoliša te godišnjem dobu. Zbog većeg postotka vode (60 – 80 %), meso ribe je lako kvarljivo, a zbog manjka vezivnog tkiva je nježnije i podložnije fermentativnoj i mikrobiološkoj razgradnji. Masno tkivo je drugačijeg kemijskog sastava

na ribljeg obroka ističe se da smo nakon obroka ribe brzo gladni, što bi s druge strane, trebalo smatrati prednošću radi lake probavljivosti ribljeg mesa i manjeg opterećivanja probavnog sustava (Bogut i sur., 1996.).

Tablica 1. Udio vode, masti i bjelančevina u srdelama (Šoša, 1989.; Anon. 2003.)

Table 1 the content of water, fat and protein in sardines

SRDELA SARDINE 1500 kcal / 1kg; 6,3 MJ	VODA Water	66,8 – 78,1 %
	MAST Fat	0,9 – 17,2 %
	BJELANČEVINE Proteins	15,4 – 17,6 %

pa se specifično kvari (Grubišić, 1990.; Cvrtila i Kozačinski, 2006.; Popović i sur., 2012.). U nutritivnom pogledu, riba je važan izvor hranjivih tvari, pogotovo bjelančevina. Riblje bjelančevine, koje predstavljaju gradivni materijal ribljeg mesa, su lakše probavljive, bolje iskoristive, pogodnijeg aminokiselinskog sastava, pogotovo kad su u pitanju esencijalne aminokiseline. Masti i mastima slične tvari kemijski su složene tvari koje predstavljaju smjese triglicerida viših masnih kiselina. One imaju najvišu kalorijsku vrijednost, a njihova količina u ribljem mesu varira jer ovisi o ishrani i uhranjenosti ribe, fiziološkom stanju ribe i godišnjem dobu (Šoša, 1989.). S obzirom na sve ranije navedeno možemo reći da riblje meso ispunjava tri osnovna zahtjeva, koja hranu čine visoko vrijednom. To su laka probavljivost, povoljan omjer aminokiselina te bogat sadržaj vitamina i mineralnih tvari. Prikaz kemijskog sastava srdele dan je u tablici 1. Kao negativna stra-

Soljenje ribe u domaćinstvima

Soljenje predstavlja jedan od najstarijih i najjednostavnijih načina očuvanja hrane. Ono pripada kemijskim metodama konzerviranja, a obavlja se pomoću suhe soli ili salamure (otopine soli), čime se u tkivu postiže zasićenost ili gotovo zasićena koncentracija kuhinjske soli. Soljenje ribe započelo se u povijesti soljenjem u zemlji, u jamama. Grci i drugi narodi Sredozemlja razvijali su tehnike soljenja u malim posudama, barilama. To je diskontinuirani, ručni postupak koji je korišten godinama. Još i danas se na taj način soli riba u domaćinstvima. Barile su male bačvice, drvene građe, bačvastog ili konusnog oblika. Napunjene ribom mogu težiti i do 60 kg. Samo soljenje se izvodi tako da se riba može eviscerirati ili se stavlja cjelovita u posude čije je dno ispunjeno solju (Šoša, 1989.). Ukoliko se radi o evisceriranim filetiranim ribama, tada se mišićni sloj polaže gore, a koža prema soli na dnu posude

<sup>1</sup> Stefani Levak, dr. med. vet., Malešnica 31, 10090, Zagreb  
<sup>2</sup> dr. sc. Lidija Kozačinski, redoviti profesor, dr. sc. Bela Njari, redoviti profesor u trajnom zvanju, dr. sc. Željka Cvrtila Fleck, izvanredni profesor, Sveučilište u Zagrebu, Veterinarski fakultet, Zavod za higijenu, tehnologiju i sigurnost hrane, Zagreb, Heinzelova 55  
autor za korespondenciju: zcvrtila@vef.hr